



# Beispiele für IT-Infrastrukturen in den Wertschöpfungsketten der NutriSafe-Szenarien

Autor(en)	Manfred Hofmeier (UniBwM)
Dokumentennummer	NutriSafe_DE_2.2_01_UniBwM
Erstellungsdatum	09.10.2019
Letzte Änderung	10.10.2019
Revision	02



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Das Projekt NutriSafe wird auf Österreichischer Seite innerhalb des Sicherheitsforschungs-Förderprogramms KIRAS durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) gefördert (Projektnummer: 867015). Auf Deutscher Seite wird das Projekt innerhalb des Programms Forschung für die zivile Sicherheit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (FKZ 13N15070 bis 13N15076).

GEFÖRDERT VOM







### Institut für Schutz und Zuverlässigkeit Fakultät für Informatik Universität der Bundeswehr München

### Werner-Heisenberg-Weg 39 85577 Neubiberg

Änderungsprotokoll				
Revision	Datum	Änderung	Betroffene Bereiche/Kapitel	
01	09.10.2019	Dokument erstellt	Gesamt	
02	10.10.2019	Die Infrastruktur des Logistikers wurde hinzugefügt	2.5	



### Inhalt

INHALT		3
Abbil	ldungsverzeichnis	3
	ZUNGSVERZEICHNIS	
	INLEITUNG	
2 IT	-Infrastrukturen	6
2.1	Milchbauernhof	ε
2.2	Molkerei	7
2.3 2.4	Schlacht- und Zerlegebetrieb	11
2.5	Logistiker	12
DANKSA	AGUNG	13
OUFLLE	N.	14

### Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 VORGEHEN IN DER ENTWICKLUNG DER IT-INFRASTRUKTURMODELLE	
ABBILDUNG 2 IT-INFRASTRUKTURMODELL DES FIKTIVEN MILCHBAUERNHOFS	
ABBILDUNG 3 IT-INFRASTRUKTURMODELL DER FIKTIVEN MOLKEREI (HAUPTSTANDORT)	
ABBILDUNG 4 IT-INFRASTRUKTURMODELL DER FIKTIVEN MOLKEREI (NEBENSTANDORT)	
ABBILDUNG 5 IT-INFRASTRUKTURMODELL DES FIKTIVEN SCHLACHT- UND ZERLEGEBETRIEBES	
ABBILDUNG 6 IT-Infrastrukturmodell des fiktiven Fleischproduzenten	
ARRIDING 7 IT-INFRASTRUKTURMODELL DES FIKTIVEN LOGISTIKLINTERNEHMENS	

### Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AP	Arbeitspaket
APC	Arbeitsplatz-PC
DFS	Distributed File System
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
ERP	Enterprise Resource Planning
HMS	Herdenmanagementsystem
ІТ	Informationstechnologie
NAS	Network Attached Storage
PC	Personal Computer
RDP	Remote Desktop Protocol
RFID	Radio-frequency Identification
SCCP	Skinny Client Control Protocol
SLA	Service Level Agreement
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual Private Network



### 1 Einleitung

Auf Basis der im Forschungsprojekt NutriSafe entwickelten Szenarien wurden IT-Infrastrukturen von ausgewählten Akteuren der Wertschöpfungsketten als Teil der Szenariobeschreibung modelliert.

Die Grundlage für die Modelle bilden die acht im Rahmen der Szenarioentwicklung (AP2.1 und AP2.2) geführten Interviews<sup>1</sup> sowie eine Literaturrecherche, für die neben wissenschaftlichen Werken beispielsweise auch Referenzpapiere von Unternehmen betrachtet wurden (siehe Kapitel "Quellen"). Die Modellierung ist mittels semi-formaler Notation der Experience Case Study Methodik<sup>2</sup> umgesetzt. Nach der Modellierung wurden die erstellten Modelle im Projektkonsortium vorgestellt, in einem Review durch einzelne Partner mit Expertise in Bezug auf die jeweilige Branche validiert und verfeinert.

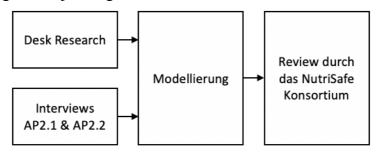


Abbildung 1 Vorgehen in der Entwicklung der IT-Infrastrukturmodelle

Im Projekt NutriSafe werden die Szenarien grundsätzlich als fiktive Szenarien auf der Basis von Desk Research und Interviews oder anderer empirischer Methoden entwickelt. Die NutriSafe-Szenarien sind so ausgestaltet, dass sie ihre Entsprechungen in der Realität haben. Die Modelle bilden dabei keine lückenlosen IT-Landschaften ab, sondern konzentrieren sich auf die Komponenten, die für den jeweiligen Akteur charakteristisch sind und die im weiteren Projektverlauf von NutriSafe betrachtet werden sollen.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Wilhelmi, T: Kurzbeschreibung der NutriSafe-Szenarien Produktion und Logistik von Bio-Kochschinken und Weichkäse. Dokument NutriSafe DE 2.1 02 UniBwM. https://nutrisafe.de/veroeffentlichungen. Neubiberg, 2019.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Schubert, P.; Wölfle, R: The Experience Methodology for Writing IS Case Studies. In: Americas Conference on Information Systems (AMCIS). 2006.



#### 2 IT-Infrastrukturen

#### 2.1 Milchbauernhof

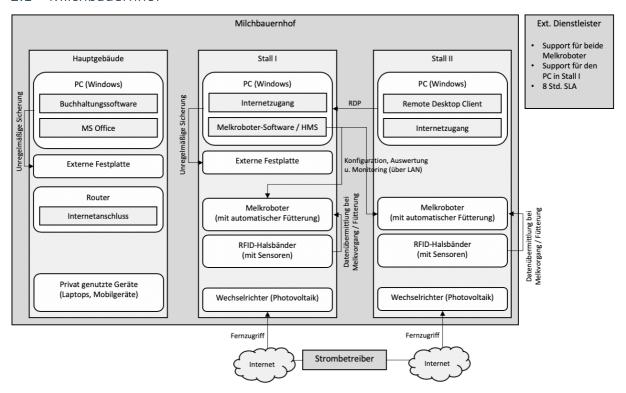


Abbildung 2 IT-Infrastrukturmodell des fiktiven Milchbauernhofs

Das Hofnetzwerk des Milchbauernhofs umspannt die zwei Ställe sowie das Hauptgebäude. Im Hauptgebäude befindet sich neben dem Router für den Internetanschluss ein Arbeitsplatz-PC, der für die Buchhaltung genutzt wird. Wichtige Daten auf dem PC werden unregelmäßig (wenige Male im Jahr) auf eine externe Festplatte gesichert. Daneben werden auf dem Hof auch private Geräte (Laptops und Mobilgeräte) genutzt, die auch mit dem Hofnetzwerk verbunden sind.

Die beiden Ställe sind nahezu identisch aufgebaut. Jeder Stall verfügt über einen Melkroboter mit automatischer Fütterung. Die Kühe tragen RFID-Halsbänder, die auch mit Sensoren zur Überwachung ausgestattet sind. Die Sensordaten werden auf dem Halsband gesammelt und beim Melken/Füttern an den Melkroboter übertragen. Der Melkroboter wird über einen PC bedient, auf dem sich die Melkroboter-Software mit integriertem Herden-Management-System (HMS) befindet. Über die Software wird unter anderem der Melkroboter administriert, der die Kühe überwacht (z.B. Aktivität und Abgabemengen), sowie Futtermengen eingestellt. Die Daten des PCs, darunter auch die Daten der Melkroboter-Software, werden ebenfalls nur wenige Male im Jahr auf eine externe Festplatte gesichert. Da alle Daten aus beiden Ställen in einer gemeinsamen Datenbasis sein müssen, werden beide Melkroboter von nur einem PC aus bedient. Da aber aus beiden Ställen auf den PC zugegriffen werden muss, befindet sich im zweiten Stall ein PC, der über RDP auf den PC für die Melkroboter zugreifen kann. Außerdem befinden sich in beiden Ställen Wechselrichter für die Photovoltaik-Anlage, die der Stromanbieter über das Internet fernwarten kann, wofür die Wechselrichter mit dem Hofnetzwerk verbunden sind.

Für die Melkroboter sowie den dazugehörigen PC ist ein externer Dienstleister verantwortlich, der bei Problemen in kurzer Zeit verfügbar ist. Der Rest des Hofnetzwerks wird durch den Bauern selbst administriert.

#### 2.2 Molkerei

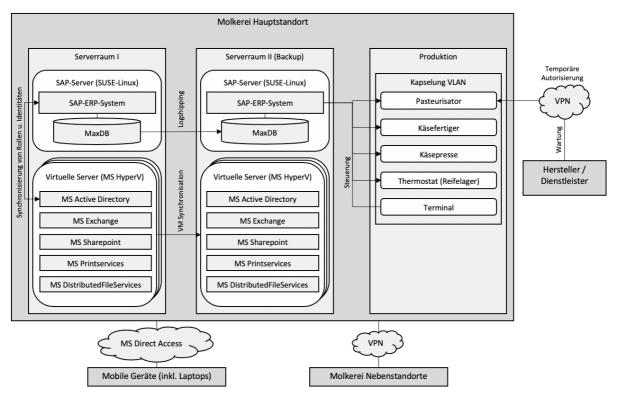
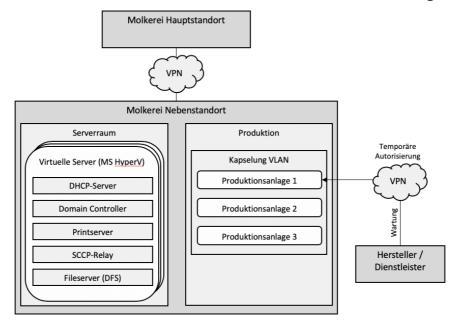


Abbildung 3 IT-Infrastrukturmodell der fiktiven Molkerei (Hauptstandort)

Die Molkerei besteht aus einem Hauptstandort und wenigen Nebenstandorten, die über VPN angebunden sind. Am Hauptstandort gibt es zwei Serverräume, die identisch aufgebaut sind, wobei der zweite als Redundanz dient. Dort befindet sich jeweils ein SAP-Server mit ERP-System und verschiedene Virtuelle Maschinen (Server) für Verzeichnisdienste, E-Mail, Sharepoint, Dateiserver usw. Die ERP-Systeme werden mittels Logshipping synchronisiert, während die Virtuellen Maschinen laufend als Ganzes synchronisiert werden. Mobile Geräte und Laptops können auch von Unterwegs oder aus dem Homeoffice genutzt werden, wofür sie über MS Direct Access an das Unternehmensnetzwerk angebunden sind.

In der Produktion sind die Produktionsanlagen in ein eigenes VLAN gekapselt, um sie vor Sicherheitsrisiken im restlichen Netzwerk abzuschirmen. Lediglich das ERP-System ist für dieses VLAN über die Firewall freigegeben. Die Fernwartung der Anlagen über VPN durch die Hersteller bzw. bereitstellenden Dienstleister kann nur nach temporärer Freigabe durch die Molkerei für einen festgelegten Zeitraum erfolgen.



**Abbildung 4** IT-Infrastrukturmodell der fiktiven Molkerei (Nebenstandort)

Nebenstandorte sind über VPN an den Hauptstandort angebunden. Auch hier sind die Produktionsanlagen in ein eigenes VLAN gekapselt und die Fernwartung ist auch hier wie oben beschrieben umgesetzt. Neben den Produktionsanlagen gibt es auch hier je Außenstandort einen Serverraum für die Systeme, die zum Betrieb des Standortes benötigt werden, beispielsweise Printserver, Fileserver und Domain Controller.



#### 2.3 Schlacht- und Zerlegebetrieb

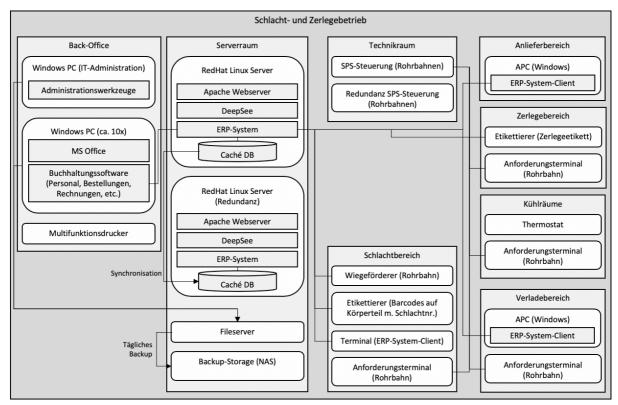


Abbildung 5 IT-Infrastrukturmodell des fiktiven Schlacht- und Zerlegebetriebes

Der Schlacht- und Zerlegebetrieb ist in verschiedene Bereiche gegliedert. Im Back-Office befindet ein PC für den IT-Verantwortlichen mit Administrationswerkzeugen sowie etwa zehn Arbeitsplatz-PCs für Buchhaltung und Personalwesen. Im Serverraum befindet sich ein Fileserver, der täglich auf ein Backup-NAS gesichert wird. Auf diesem Fileserver werden alle wichtigen Dateien gesichert. Wichtigster Bestandteil im Serverraum sind die zwei redundanten ERP-Server, jeweils bestehend aus der der darunter liegenden Caché Datenbank, einer DeepSee ERP-Software selbst, Analysesoftware und einem Webserver für webbasierten Zugriff auf das ERP-System. Die Datenbanken der ERP-Server werden laufend synchronisiert, um jederzeit ein Failover zu ermöglichen.

Ein weiteres Herzstück des Betriebs sind die Rohrbahnen zum Bewegen von Tierhälften und Teilstücken, die sich durch den Produktionsbereich erstrecken. Im Technikraum des Produktionsbereichs befindet sich die SPS-Steuerung der Rohrbahnen sowie eine Redundanz zu der SPS Steuerung im selben Raum. Die SPS-Steuerungen sind seriell mit den Elementen der Rohrbahnen verbunden. Die SPS-Steuerung selbst ist über Ethernet ansprechbar, etwa für Änderungen an der Steuerung. In den anderen Teilbereichen der Produktion befinden sich Anforderungsterminals für die Rohrbahnen.

Der Produktionsbereich gliedert sich wiederum in verschiedene Bereiche. Im Anlieferbereich befindet sich ein PC mit ERP-Client, an dem die angelieferten Tiere in das System aufgenommen werden. Im Schlachtbereich befindet sich u.a. ein Wiegeförderer zum Wiegen der Tiere nach dem Schlachten. Das Gewicht wird in das ERP-System übertragen. Daneben werden nach dem Schlachten mit einem Etikettierer Barcodes auf die einzelnen Teilstücke des Tieres geklebt, um die Teilstücke auch nach dem Zerlegen einem Tier zuordnen zu können. Die Barcodes sind im ERP-System mit der Schlachtnummer verknüpft, die wiederum einem Tier zugewiesen ist. Erst nach dem Zerlegen und Verpacken erhalten die Teilstücke ein



Zerlegeetikett. Hierfür befindet sich im Zerlegebereich ein Etikettierer, der ebenfalls mit dem ERP-System verbunden ist. Im Verladebereich befindet sich ein PC mit ERP-Client zur Dokumentation des Warenausgangs.

#### 2.4 Fleischproduktion und Metzgereifilialen

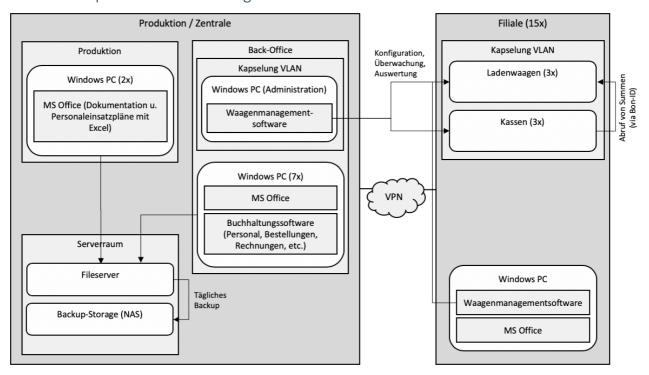


Abbildung 6 IT-Infrastrukturmodell des fiktiven Fleischproduzenten

Der Fleischproduktionsbetrieb gliedert sich in den Hauptstandort und die 15 Filialen, verbunden per VPN. Am Hauptstandort befindet sich die Produktion, die weitestgehend analog funktioniert. Es gibt zwar viele technische Anlagen, jedoch werden diese in der Regel manuell über beispielsweise Drehregler bedient und sind daher nicht vernetzt. Im Produktionsbereich befindet sich ein PC mit MS Office zu Dokumentation. Im laufenden Betrieb werden Chargen und Prozesse auf Papier dokumentiert und am Ende des Tages in Excel-Tabellen übertragen. Auch am Hauptstandort befindet sich das Back-Office mit etwa sieben Arbeitsplatz-Computern für Buchhaltung und Personalwesen sowie ein PC zur Konfiguration, Überwachung und Auswertung der Ladenwaagen und Kassen. Über die Waagenmanagementsoftware können etwa Wareninformationen und Preise eingestellt oder Tagesumsätze und weitere Statistiken ausgelesen werden. Im Serverraum des Hauptstandortes befindet sich u.a. der Filserver, auf dem alle wichtigen Dateien abgelegt werden und der täglich auf ein Backup-NAS gesichert wird.

In den einzelnen Filialen befindet sich neben den Ladenwaagen und Kassen ein PC mit MS Office für Dokumentation und Personaleinsatzplanung und der Waagenmanagementsoftware.



#### 2.5 Logistiker

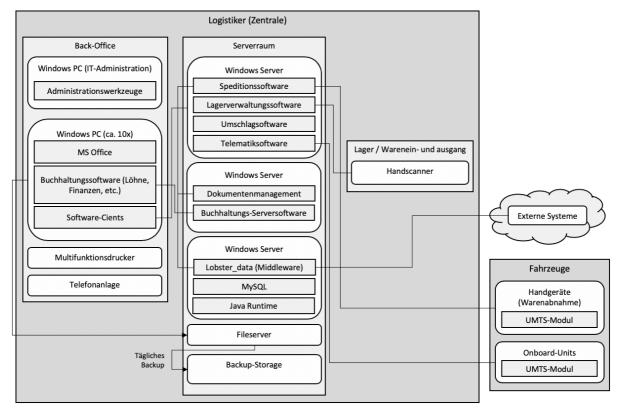


Abbildung 7 IT-Infrastrukturmodell des fiktiven Logistikunternehmens

Die IT-Infrastruktur des Logistikers gliedert sich im Wesentlichen in Back-Office, Serverraum, Lager bzw. Wareneingang und Warenausgang und die Transportfahrzeuge. Im Back-Office befindet sich mindestens ein PC für den IT-Administrator sowie etwa zehn Arbeitsplatz-PCs für die Buchhaltung (Finanzbuchhaltung, Lohnbuchhaltung, etc.) und die Abwicklung der Logistik. Hierfür sind auf den PCs die Software-Clients für die entsprechenden Systeme installiert. Außerdem befindet sich im Back-Office die Telefonanlage, die für ein Logistik-Unternehmen besonders wichtig ist.

Im Serverraum befinden sich drei Windows-Server, auf die die Serveranwendungen verteilt sind. Auf dem ersten Server befindet sie die Software für Logistik, Lagerverwaltung und Umschlag sowie die Telematiksoftware, in der die Daten aus den Onboard-Units der Fahrzeuge zusammenfließen. Auf dem zweiten Server befindet sich das Dokumentenmanagement-System, welches über eine Schnittstelle mit der Speditionssoftware verknüpft ist, und die Serversoftware für die Buchhaltung. Daneben existiert ein Server mit einer Middleware, die einen Datenimport und Datenexport von und zu externen Systemen (z.B. von Zulieferern) ermöglicht.

In den Fahrzeugen befindet sich neben den Onboard-Units, die laufend Positions- und Fahrverlaufsdaten über das Mobilnetz an die zentrale Telematiksoftware übermitteln, auch Handgeräte zur Warenabnahme, die über das Mobilnetz mit der zentralen Speditionssoftware kommunizieren.

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Möglichkeit der Forschung im Rahmen des Projektes NutriSafe (FKZ 13N15070 bis 13N15076) sowie dem Sicherheitsforschungsförderprogramm KIRAS, finanziert vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Projektnummer: 867015).

Wir danken auch den Interviewpartnern und den Projektpartnern für die Unterstützung durch die Bereitstellung von Informationen und das Review der Modelle.

### Quellen

- Acht Interviews der Arbeitspakete AP2.1/AP2.2 im Projekt NutriSafe.
- agmadata GmbH: iFood Leistungsübersicht. https://agmadata.com/ifood/leistungsuebersicht/ (zuletzt abgerufen 31.07.2019).
- Bechtle: Ready for SAP HANA: Eine neue IT-Infrastruktur bei der Hans Adler OHG. Referenz Virtualisierung.
- Dännart, Sebastian (2018): IT-Sicherheit in der Molkerei: Familientradition und Hochverfügbarkeit. In: Lechner, Ulrike; Dännart, Sebastian; Rieb, Andreas; Rudel, Steffi: CASE|KRITIS: Fallstudien zur IT-Sicherheit in Kritischen Infrastrukturen, https://www.itskritis.de/case-kritis---fallstudien-zur-it-sicherheit-in-kritischen-infrastrukturen.html. Logos Verlag.
- Estermann EDV Systeme: ERP Software f
  ür Fleischindustrie und Schlachtbetriebe. MEAT Pro.
- Fachhochschule des Mittelstandes (2017): Studie Digitalisierungsindex bei KMU in NRW Ergebnisse des Digitalisierungsstands in den Branchen Industrie, Handwerk und industrienahe Leistungen, https://www.fh-mittelstand.de/fileadmin/pdf/Projekte/FHM Digitalisierungsindex NRW Digital.pdf.
- Friedrich Sailer GmbH: Optimale Lösungen für jede Schlachtkapazität. https://www.friedrich-sailer.de/files db/1495375892 7126 6.pdf (zuletzt abgerufen 31.07.2019).
- Fujitsu (2019): Bechtle implementierte bei der Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg eine für VMware optimierte Server- und Storage-Architektur basierend auf FUJITSU PRIMEFLEX for VMware vSAN, https://www.fujitsu.com/de/Images/20190520 CS Schwarzwaldmilch de.pdf.
- GIQS e.V.: QIQS in der Fleischerzeugung Werkzeuge für das überbetriebliche Qualitäts- und Gesundheitsmanagement.
- Heuer, Julia (2915): Flow of Food Delphi-gestützte Expertenbefragung zu Entwicklungen und Potenzialen von Food-Tracking-Systemen im deutschen Lebensmitteleinzelhandel. Bachelorarbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.
- Ihringer, Michael (2016): Woher kommt das Schnitzel? Lebensmittel-Rückverfolgung dank Branchen-Software. IT-Zoom. https://www.it-zoom.de/it-mittelstand/e/woher-kommt-das-schnitzel-15342/(zuletzt abgerufen 31.07.2019).
- indevis IT Consulting and Solutions GmbH (2011): Andechser Molkerei Scheitz setzt auf Sicherheitsservices von indevis. ISIS Cloud & SaaS Report, http://www.isisspecials.de/profile pdf/1i509 ab saas0111.pdf.
- Kratzer Automation: Logistics Automation Software für die Logistik. https://www.kratzer-automation.com/logistics/de/software/ueberblick/ (zuletzt abgerufen 09.10.2019).
- Kurpet, Gregor (2019): Rückverfolgung in der Lebensmittelproduktion und -logistik Prozesse und Informationssysteme. Bachelorarbeit an der Universität der Bundeswehr München.
- Lobster GmbH: Machen Sie doch, was Sie wollen. Anstiftung zu mehr unternehmerischer Freiheit durch Datenintegration mit Lobster\_data. https://www.lobster.de/lobster-data/#downloads/lobster\_data-produkt-brochuere (zuletzt abgerufen 09.10.2019).
- Lobster GmbH: Installationsanforderungen Lobster\_data. https://www.lobster.de/lobster-data/#downloads/installations-anforderungen (zuletzt abgerufen 09.10.2019).
- Nuß, Dominik (2019): Untersuchung der Nützlichkeit der Blockchain-Technologie für die Rückverfolgbarkeit von Milch. Bachelorarbeit an der Universität der Bundeswehr München.
- Reuter, Christian und Schneider, Wolfgang (2018): Resiliente Digitalisierung Landwirtschaft: Hybride Services und Cloud-Dienste als Innovationsmotor für die Landwirtschaft. Informationstag "IT-Sicherheit in der Landwirtschaft".
- SLA: Flexible ERP-Lösungen für die Lebensmittelindustrie ein ERP-System, das weiß, was Ihnen wichtig ist. https://sla.de/erp-loesungen (zuletzt abgerufen 31.07.2019).
- Sundrum, Albert und Hoischen-Taubner, Susanne (2012): Modellhafte Anwendung und Prüfung von Managementtools zur Förderung von Tiergesundheit und Verbraucherschutz in der ökologischen Schweinehaltung. Schlussbericht Projekt 2808OE186.